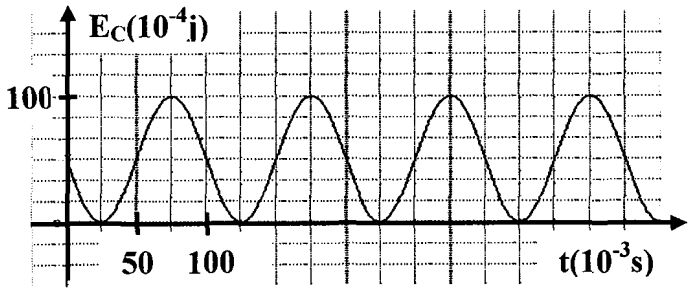
c- Déterminer la valeur de φ tel que $\varphi \in]0, \pi/2[$.

d- Déterminer à $t = 0$, l'abscisse et la vitesse de S.

e- Représenter sur la figure ci-après, la courbe $E_p = f(t)$.

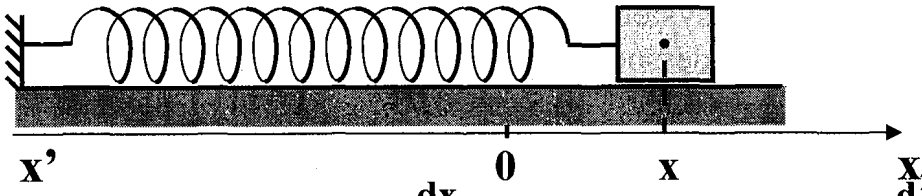


5°) Soit y(t) une fonction sinusoïdale synchrone à **x(t),** de même amplitude et en quadrature retard de phase par rapport à x(t).

Expliciter la loi horaire y(t) et déduire le décalage horaire entre x(t) et y(t).

Exercice N°4 :

Un solide **(S)** de centre d'inertie **I** et de masse m est lié à l'extrémité d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de constante de raideur **K**. L'autre extrémité du ressort est fixée en **A**. Le solide **(S)** est lancé à l'instant $t = 0$, avec une vitesse initiale V_0 dans le sens négatif. L'origine **O** (**x'Ox**) correspond à la position d'équilibre de **I**.



On notera x l'abscisse de **I**, $v = \frac{dx}{dt}$ sa vitesse instantanée et $\frac{d^2x}{dt^2}$ son accélération à une date t quelconque au cours du mouvement.

Partie I

1°)

a- Donner l'expression de l'énergie mécanique totale E du système {S, ressort} en fonction de m, v, x, k.

b- Montrer que le système {S, ressort} est conservatif.

c- Déduire que le mouvement de I est rectiligne sinusoïdal.

2°) Un enregistrement du mouvement a permis de tracer la courbe représentant les variations de l'abscisse x en fonction du temps.